

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-181157

(43)Date of publication of application : 28.06.1994

(51)Int.Cl. H01L 21/027
B65G 49/07
H01L 21/68

(21)Application number : 04-334738 (71)Applicant : NIKON CORP

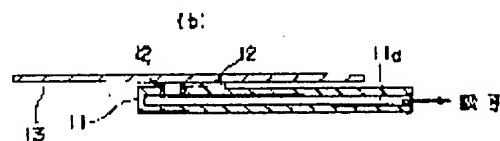
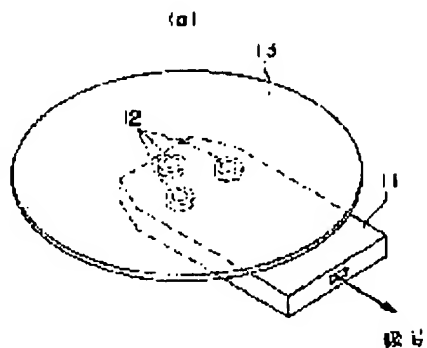
(22)Date of filing : 15.12.1992 (72)Inventor : UMEDA TOSHIRO
ITO HIROSHI
KOMIYA TAKEHARU

(54) APPARATUS WITH LOW DUST-GENERATING PROPERTY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an apparatus with low dust-generating properties, which is used in a clean room to suppress the generation of very fine particles and improved in dust-wiping properties by a clean wiper, etc.

CONSTITUTION: The attraction parts 12 of a carrier arm 11 for vacuum- attracting and carrying a silicon wafer 13 are formed by one material selected from a group of materials having mutual wear and abrasion resistance, in which the materials neither wear the silicon wafer 13 nor are worn by the wafer 13, and high dust-wiping properties by a wiper, etc., e.g. polyacetal resin, polyether-imide resin, polyamide resin, polyamide-imide resin and poly- butyleneterephthalate resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-181157

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
B 6 5 G 49/07		F 9244-3F		
H 0 1 L 21/68		B 8418-4M		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/ 30	3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-334738

(22)出願日 平成4年(1992)12月15日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 梅田 俊郎

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 伊藤 博

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 小宮 毅治

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

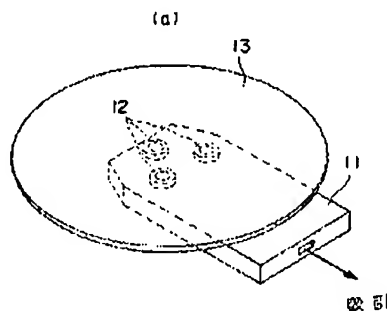
(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

(54)【発明の名称】 低発塵性の装置

(57)【要約】

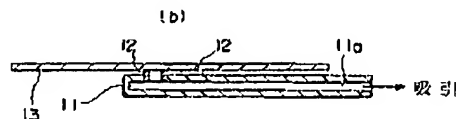
【目的】クリーンルームで使用され、微細粒子の発生を抑制するとともに、クリーンワイパなどによる塵埃の拭き取り性を向上させた低発塵性の装置を提供する。

【構成】シリコンウエハ13を真空吸着して搬送する搬送アーム11の吸着部12を、シリコンウエハ13を摩耗せずしかもシリコンウエハ13で摩耗されない相互に耐摩耗性を有し、かつ高拭拭浄性を有する一群の材質の中から選択された1の材料、たとえばポリアセタール系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂およびポリブチレンテレフタレート系樹脂で形成する。



11 : 搬送アーム

13 : シリコンウエハ



(2)

特開平6-181157

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クリーンルーム内でワークを処理する低発塵性の装置において、前記ワークが摺動接触する部位は、前記ワークとの間で相互に耐摩耗性を有し、かつ高被拭浄性を有する一群の材質の中から選択された1の材料で形成することを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項2】 請求項1の装置において、前記ワークがシリコンウエハの場合、前記相互に耐摩耗性を有する材料は、相互に摺動する時に発生する微細粒子数が少なくともアルミナに比べて3倍以上少ない材料であり、高被拭浄性を有する材料は、少なくともアルミナよりも被拭浄性のよい材料であることを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項3】 請求項1の装置において、前記一群の材質が、ポリアセタール系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂およびポリブチレンテレフタレート系樹脂であることを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項4】 請求項1の装置において、前記一群の材質が、フッ素系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂およびポリフェニレンサルファイド系樹脂であることを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項5】 請求項1の装置において、前記一群の材料は、帯電列の正極性側あるいは負極性側の端に近い材料であることを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項6】 請求項1、3～5のいずれかに記載の装置において、前記ワークが半導体ウエハまたはガラス基板であり、前記ワークを処理する装置がビンセット、搬送機構、または芯出し機構であることを特徴とする低発塵性の装置。

【請求項7】 請求項2に記載の装置において、前記シリコンウエハが接触する部位は、真空ビンセット、搬送機構、または芯出し機構であることを特徴とする低発塵性の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体などクリーンルームで使用される露光装置や検査装置の搬送機構などに使用して好適な低発塵性の装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の低発塵技術は、部材と部材の摺動、接触により発生する摩擦塵埃による塵埃粉（表面の微細な破壊）の発生・飛散を抑制するために、部材間に潤滑油を塗布したり、部材の片方あるいは両方を硬質化するために硬質薄膜のコーティング、また固体潤滑膜をコーティングして摩擦係数を低減し、耐摩耗性を高め、耐久性を図ることにより、低発塵の効果を得るものである。

【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】近年、半導体製造における集積回路の線幅は細くなり、16M-bitでは0.5μm、64M-bitでは0.35μm、256M-bitでは0.25μm、1G-bitでは0.15μmと言われている。それに伴いその半導体製造に係る環境のクリーン化の要求もより高まっている。特にウエハ表面へのその半導体製造環境における微細粒子（塵埃）による汚染は製品歩留りの悪化など重大な問題となっている。しかし、上記従来技術は、前述のように接触する片方あるいは両方の部材の耐摩耗性を向上させることであって、完全な無摩擦を實現させるものではない。そのため部材間の接触に伴い発生する微細な摩擦粉が両部材表面に付着したり、その周辺に飛散したりする。すなわち、上記従来技術では上記ウエハ表面や半導体製造環境における高度なクリーン化は實現できない。

【0004】本発明の目的は、クリーンルームで使用され、微細粒子の発生を抑制するとともに、ウエハなどに代表されるワークの表面へのその微細粒子の付着を抑制し、また、そのクリーンルーム内への微細粒子の飛散を抑制することができる低発塵性の装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施例を示す図1に対応づけて本発明を説明すると、本発明は、クリーンルーム内でワークを処理する低発塵性の装置に適用され、ワーク13が摺動接触する部位12を、ワーク13との間で相互に耐摩耗性を有し、かつ高被拭浄性を有する一群の材質の中から選択された1の材料で形成することにより、上述した目的を達成する。請求項2の装置において、ワーク13をシリコンウエハとした場合、相互に耐摩耗性を有する材料は、相互に摺動する時に発生する微細粒子数が少なくともアルミナに比べて3倍以上少ない材料であり、高被拭浄性を有する材料は、少なくともアルミナよりも被拭浄性のよい材料である。請求項3の装置において、一群の材質は、ポリアセタール系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂およびポリブチレンテレフタレート系樹脂である。請求項4の装置において、一群の材質が、フッ素系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂およびポリフェニレンサルファイド系樹脂である。

請求項5の装置において、一群の材料は、帯電列の正極性側あるいは負極性側の端に近い材料である。請求項6の装置において、ワークが半導体ウエハまたはガラス基板である場合、ワークを処理する装置がビンセット、搬送機構、または芯出し機構である。請求項7の装置において、シリコンウエハが接触する部位は、真空ビンセット、搬送機構、または芯出し機構である。

【0006】

【作用】たとえば、半導体製造装置の搬送装置でワーク13を搬送するとき、ワーク13が吸着部12などと摺動接触しても、摩擦粉の発生が抑制される。また、部位

(3)

特開平6-181157

3

12は高被拭浄性を有するから、クリーンワイパなどで拭浄したときその表面の塵埃などは良く拭き取られる。その結果、低発塵性の装置を提供できる。

【0007】-評価試験1-

発明者等は、まず、図2に示すように直径2インチのシリコンウエハ1と各種材料からなる直径10mmの球形状ピン2の組合せてピンオンディスク型摩擦摩耗試験(荷重100gf、摩擦速度50mm/s)を行い、それに伴う発塵量の違いを比較した。シリコンウエハ1あるいはピン2の摩擦に伴い発生して飛散した微細粒子(摩擦粉)を吸引ノズル3で吸引流量毎分1立方フィートで吸引し、レーザパーティクルカウンタ(Met-One製A249型)を用いて微細粒子(粒径0.1μm以上)の個数を計測した。その結果を図3、図4に示す。

【0008】図3に示すように、シリコンウエハ1と接触するピン2がセラミックス球(例えば、窒化珪素、アルミナ)の場合、セラミックス側に比べシリコンウエハ側の方が多く削られ摩擦粉を飛散し発塵を示した。また、ピン2が金属球(例えば、高炭素クロム鋼)、石英ガラス球の場合、シリコンウエハ1およびピン2の両方が摩耗し発塵を示した。しかし、ピン2が、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリアセタール(商品名デルリン)、ポリエチレン、ポリフェニレンサルファイドなどのプラスチック球の場合、シリコンウエハ1およびピン2とも摩擦が少なく低発塵性を示した。ただし、ピン2がポリテトラフルオロエチレン(商品名テフロン)の球の場合、ピン2側は摩擦したが、摩擦粉は飛散し難く、レーザパーティクルカウンタには計測されなかった。

【0009】このようにシリコンウエハなどのワークと接触する、低発塵性の装置の各部位には耐摩耗性の優れた材料を使用することが必要ではあるが、それによってワークが摩耗して摩擦粉が飛散することは好ましくない。逆に、ワークによって摩擦する材料でもいけない。したがって、ワークを摩擦させず、しかもワークで摩擦されることがない上述したプラスチックを用いることによって、ワークおよびワークと接触する部位の摩擦を抑制し、低発塵性の装置を提供できる。本明細書では、このような摩擦特性を有する材料を相互に耐摩耗性を有する材料と呼ぶ。

【0010】以上説明したように、ポリアセタール系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂およびポリブチレンテレフタレート系樹脂などは、上述したピンオンディスク型摩擦摩耗試験においてアルミナなどに比べて発生する摩擦粉が3倍以上少なく、上述した相互に耐摩耗性を有する材料として好適に使用できる。

【0011】-評価試験2-

次に発明者等は、シリコンウエハと各種材料の接触に伴うシリコンウエハへの微細粒子(ワイパーから発生する

4

塵埃など)の移着性を比較した。試験に先立って、直径4インチのシリコンウエハの表面を清浄して付着している微細粒子をできるだけ除去する。一方、シリコンウエハに接触させる部材として直径50mmの平面基板を用い、その表面を極性溶剤(例えばイソプロピルアルコール)を浸み込ませた周知のクリーンルーム用ワイパーで拭浄した。シリコンウエハに平面基板を直に合わせ一定荷重で接触させた後、シリコンウエハ表面の微細粒子の付着の程度をレーザ散乱によるゴミ検査機(SURFSCAN #4500)で計測した。その結果を図5に示す。

【0012】拭浄前の平面基板の表面は機械的な光学研磨面を精密洗浄したものであり、供試材表面の汚染度は材料により若干の違いはあると思われるが、次に数回にわたってワイパー拭浄を行うためその違いは無視できる。また、その表面粗さの違いは本評価には大きな影響はなかった。極性溶剤を浸したワイパーで拭浄するため、物質の違いに関係なく平面基板表面は帯電しにくく、帯電電圧は約±0.5kV以内であった。

【0013】クリーンルーム内でシリコンウエハが接触する部位表面のワイパー拭浄を手作業で行う時、物質の表面自由エネルギー(表面張力)の違いによって、被拭浄性に違いがある可能性がある。すなわち、被拭浄性の優れた物質はそうでない物質に比べてその表面の清浄度が良い。半導体製造において搬送装置のメンテナンス時あるいは定期的に、シリコンウエハなどのワークと接触する搬送体の表面はクリーンワイパー等を用いて汚れの拭き取り作業が必要となる。この裏作業を考慮すれば、平面基板表面の被拭浄性を含めて、移着性を評価することは現実的である。

【0014】図5から分かるように、ポリテトラフルオロエチレン(テフロン)、ポリエーテルイミドやポリアセタールは、石英ガラス、窒化珪素あるいはアルミナに比べてシリコンウエハに対して微細粒子の移着性が少ない。すなわち、ワークが接触する部位の材料を、帯電列の正極性側の端に近い物質、例えばポリアセタール(デルリン)、ポリエーテルイミド、ポリアミド(ナイロン)などや、帯電列の負極性側の端に近い物質、例えばポリテトラフルオロエチレン(テフロン)、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンなどで形成すると、これらの材料は帯電列において正負極性側の端に近い物質であり、接触帯電しやすいため、微細粒子がシリコンウエハに移着し難いと考えられる。

【0015】このように、シリコンウエハが搬送体と接触する部位の材料として、帯電列の正極性側あるいは負極性側の端に近いものを使用することにより、発生した摩擦粉あるいはその環境中に浮遊する塵埃は帯電列の正極性側あるいは負極性側の端に近い物質で構成した部材側に付着しやすい。その結果、相手部材がウエハであれば、そのウエハ接触表面には摩擦粉、塵埃などの微細粒子の付着を抑制することができる。このような帯電列の正極

(4)

特開平6-181157

5

5

性側あるいは負極性側の端に近い材料であって拭拭浄性の良好な特性を、本明細書では高拭拭浄性と呼び、少なくとも図5から分かるように、ワークがシリコンウエハの場合には、アルミナが有する拭拭浄性よりも良好な材料が好適である。

【0016】図6は各層材料の「帯電列」を示したものである。二つの物体を接触あるいは摩擦させると一方は正極性に、他方は負極性に帯電する。これを多くの物質について実験すると、正に帯電しやすいものから、反対に負に帯電しやすいものまでを一列に並べると帯電列となる。

【0017】帯電列の正極性側あるいは負極性側の端に近い物質であっても、低発塵性を實現するためにはシリコンウエハ、ガラス基板を摩擦させずしかも自身もシリコンウエハやガラス基板で摩擦されないような相互に耐摩耗性を有することは必須である。図6の帯電列と図4の図から、ワークとの間で相互に耐摩耗性を有する図4に示す樹脂系材料はいずれも帯電列が正極側または負極側の材料であることがわかる。また、図6の帯電列と図5の図から、図4に示す高拭拭浄性の樹脂系材料はいずれも帯電列が正極側または負極側の材料であることがわかる。したがって、本発明が適用される低発塵性の装置でワークとの摺動接触部位に使用される材料を、帯電列が正極側あるいは負極側に近い1群の中から選択することができる。

【0018】

【実施例】図1は本発明をシリコンウエハ搬送装置に適用した場合の一例を示す図である。図において、真空吸着式搬送アーム11の内部には通路11aが形成され、その先端には通路11aと連通する3つの吸着部12が設けられている。この吸着部12は、上述したように高拭拭浄性と相互に耐摩耗性を有する各種材料の中から選択した1の材料で形成されている。したがって、シリコンウエハ13を搬送するときシリコンウエハ13が搬送アーム11の吸着部12と摺動接触しても、磨耗粉が発生せず、しかも、定期的あるいは搬送作業の前に吸着部12の表面をクリーンワイパーで拭拭して表面の微細粒子の付着を抑制しておけば、シリコンウエハ13の表面が常に清浄に保たれて歩留りが向上する。

【0019】図7は本発明を真空ピンセットに適用した場合の一例を示す図である。真空ピンセット21の内部には通路21aが形成され、ピンセット21の先端に通路21aと連通する吸着部22が設けられている。この吸着部22も搬送アーム11の吸着部12と同様に、高拭拭浄性と相互に耐摩耗性を有する各種材料の中から選択した1の材料で形成されている。したがって、この場合も同様に低発塵な真空ピンセットを提供できる。

【0020】図8は本発明をウエハ位置決め機構に適用した場合の一例を示す図である。ウエハ回転テーブル30の回転軸心に対して放射状に3本の位置決めアーム31

1が設けられている。この位置決めアーム31の先端は、搬送アーム11の吸着部12と同様に、高拭拭浄性を有し、かつ相互に耐摩耗性を有する各種材料の中から選択した1の材料で形成された円盤32で形成されている。したがって、この場合も、ウエハ位置決めの際にシリコンウエハ13が位置決めアーム31の先端円盤32と摺動接触しても、上述したと同様に磨耗粉が発生せず低発塵な位置決め機構を提供できる。

【0021】なお、図1、図7および図8の吸着部12、22および円盤32はその全体を上述した材料で形成するようにしたが、シリコンウエハが接触する面にこれらの材料をコーティングしてもよい。

【0022】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、ワークを磨耗せずしかもワークで磨耗されないという相互に耐摩耗性を有し、かつ拭拭浄性に優れる一群の材質の中から選択された1の材料でワークが摺動接触する部位を形成するようにしたので、ワークへの微細粒子の付着およびワークを使用する環境への微細粒子の飛散を抑制することができるため、微細粒子の付着、飛散を重大な問題とする機器の信頼性の向上、またその機器を設置するクリーン環境の清浄度の悪化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明をシリコンウエハ搬送アームに適用した場合の一例を示す図

【図2】シリコンウエハと各種材料の組合せにおけるピンオンディスク型摩擦摩耗試験による飛散微細粒子測定方法を説明する模式図

【図3】シリコンウエハと各種材料の組合せで摩擦摩耗試験を行った時に飛散する微細粒子の個数を示した図

【図4】シリコンウエハと各種材料の組合せで摩擦摩耗試験を行った時に飛散する微細粒子の個数を示した図

【図5】溶剤含浸のクリーンワイパーで拭拭した各種材料とシリコンウエハを接触させ、そのシリコンウエハ表面に付着した微細粒子の付着程度を示した図

【図6】各種材料の静電気に関する「帯電列」を示す図

【図7】本発明を真空ピンセットに適用した場合の一例を示す図

【図8】本発明をウエハ位置決め機構に適用した場合の一例を示す図

【符号の説明】

- 1 シリコンウエハ
- 2 ピン
- 3 吸引ノズル
- 11 搬送アーム
- 12 吸着部
- 13 シリコンウエハ
- 21 ピンセット
- 22 吸着部
- 31 位置決めアーム

(5)

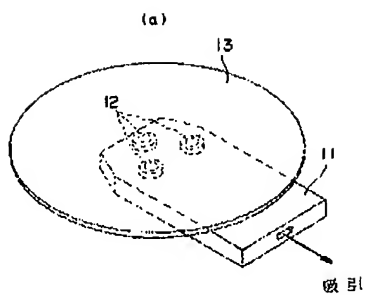
特開平6-181157

8

32 円盤

7

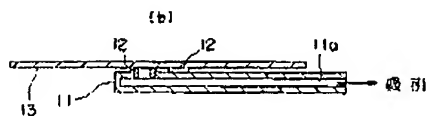
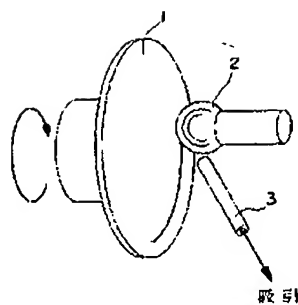
【図1】



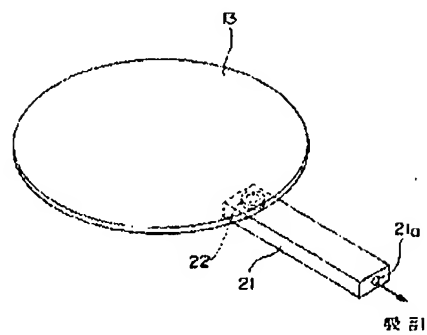
11: 移送アーム

13: シリコンウエハ

【図2】

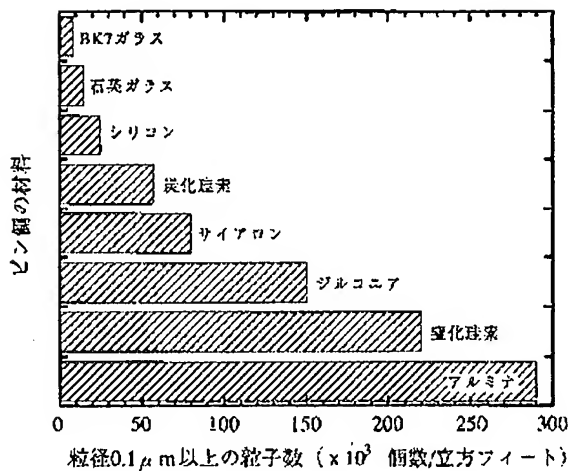


【図7】



21: 真空ピンセット

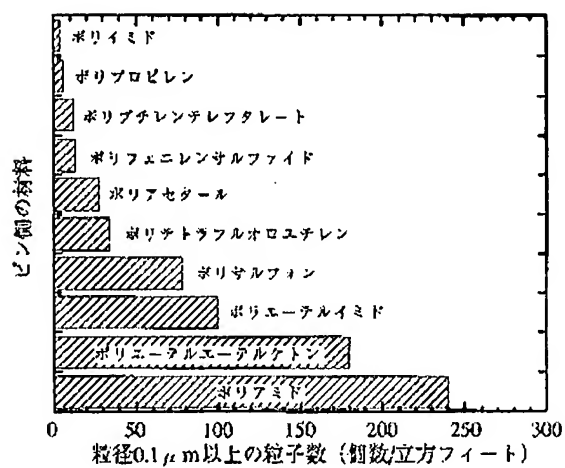
【図3】



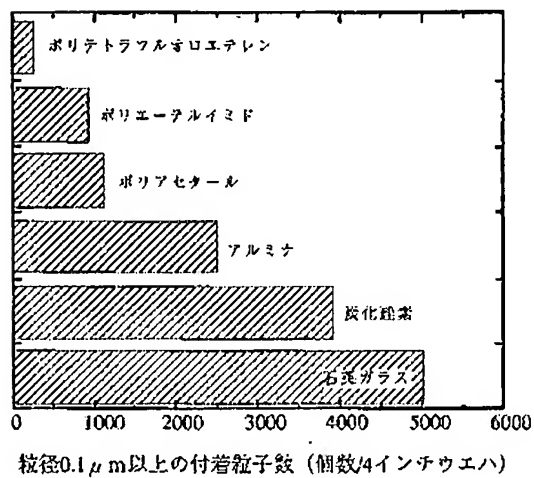
(5)

特開平6-181157

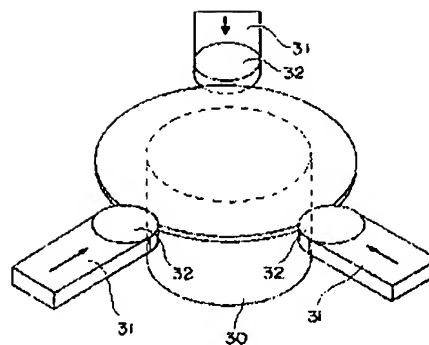
【図4】



【図5】



【図8】



(7)

特開平6-181157

【図6】

